

A2

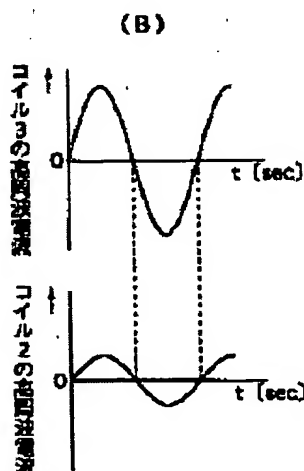
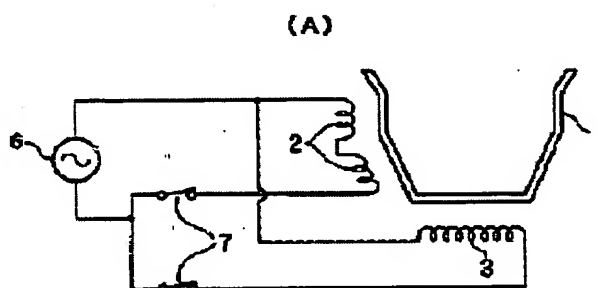
**INDUCTION HEATING DEVICE AND IMAGE PROCESSING DEVICE EQUIPED WITH SAME**

**Patent number:** JP2001185338  
**Publication date:** 2001-07-06  
**Inventor:** OISHI HIROTO; SUGAWARA MASAE  
**Applicant:** RICOH CO LTD;; TOHOKU RICOH CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** H05B6/40; H05B6/06  
- **European:**  
**Application number:** JP19990366429 19991224  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2001185338**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an induction heating device using a plurality of induction coils which is free of interference, with little uneven heating, can cope with change of heating range, and can control power for each induction coil.

**SOLUTION:** A plurality of induction coils 2, 3 are connected in parallel to a high frequency power source, each switched ON/OFF by a switch 7, of which, a switching is possible between a power supply to only a part of coils arbitrarily selected or to a plurality of coils connected in parallel. When a plurality of coils are driven, the power supply shall be at same time and same phase. Also, a method of using an inverter is indicated which can control supply of power for each coil.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-185338  
(P2001-185338A)

(43)公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	ページコード(参考)
H 0 5 B 6/40		H 0 5 B 6/40	3 K 0 5 9
6/06	3 9 3	6/06	3 9 3

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平11-366429

(22)出願日 平成11年12月24日(1999. 12. 24)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(71)出願人 000221937

東北リコー株式会社

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3番地の1

(72)発明者 大石 広人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会社リコー内

(74)代理人 100110319

弁理士 根本 恵司

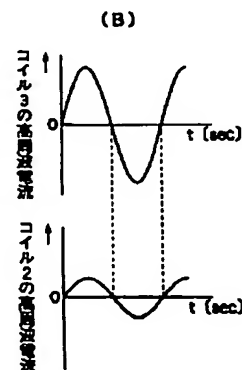
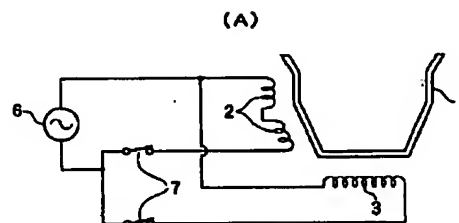
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 誘導加熱装置及び該誘導加熱装置を備えた画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 複数の誘導コイルを用いた誘導加熱装置において、干渉が起きず、加熱ムラが少なく、加熱範囲の変化に対応でき、個別の誘導コイルごとに電力が制御できる装置を提供する。

【解決手段】 一つの高周波電源に対して複数の誘導コイル2、3を並列に接続し各々をスイッチ7によりON/OFF操作可能とし、任意に選択しうる一部のコイルだけへの電流供給と、並列に接続した複数のコイルへの電流供給とを切り替えられるようにし、複数コイルを駆動する場合、電流供給を、同時、同位相とする。また、コイル毎に供給電力が制御できるインバータを用いた方法も示される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加熱部材を誘導加熱する複数の加熱コイルを有する誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルを共通の高周波電源装置に対し並列接続し、前記高周波電源装置は、加熱コイル毎に供給する電流を制御する手段を備えたことを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項2】 請求項1に記載された誘導加熱装置において、前記高周波電源装置が出力電流を制御する手段を備えたインバータ回路を加熱コイル毎に設けたことを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項3】 請求項2に記載された誘導加熱装置において、前記加熱コイルに対応する位置の加熱部材の温度を検知する温度検知手段を設け、前記出力電流を制御する手段が検知温度に基づいてインバータ回路を制御することを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルの単位コイルに対し並列にコンデンサを接続したことを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルの単位コイルが加熱部材に分割して配置されたコイルよりなることを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルの単位コイルが並列接続されたコイルの組よりなることを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項7】 加熱部材を誘導加熱する複数の加熱コイルを有する誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルを共通の高周波電源装置に対し直列接続し、前記高周波電源装置は、一部の加熱コイルへの電流の供給を制御する手段を備えたことを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項8】 請求項7に記載された誘導加熱装置において、前記高周波電源装置が、出力電流を制御する手段を備えたインバータ回路を前記一部の加熱コイル及び全部の加熱コイルそれぞれに設けたことを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項9】 請求項8に記載された誘導加熱装置において、前記加熱コイルに対応する位置の加熱部材の温度を検知する温度検知手段を設け、前記出力電流を制御する手段が検知温度に基づいてインバータ回路を制御することを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項10】 請求項7乃至9のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記一部の加熱コイル及び全部の加熱コイルそれぞれに対し並列にコンデンサを接続したことを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項11】 請求項7乃至10のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルの単位コイルが加熱部材に分割して配置されたコイルよりなることを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項12】 請求項7乃至11のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルの単位コイルが直列接続されたコイルの組よりなることを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項13】 請求項1乃至12のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記加熱部材が円筒形状であることを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項14】 請求項1乃至13のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記加熱コイルの線材がリッ線であることを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項15】 請求項1乃至14のいずれかに記載された誘導加熱装置を電子写真方式における画像の加熱定着処理手段に用いたことを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の誘導コイルへの高周波電流の供給を個々に制御し得る省エネで、小型の誘導加熱装置に関するもので、金属溶融炉、板材加熱炉、焼き入れ炉等の他、電子写真プロセスにおけるトナーの加熱定着部にも利用し得る誘導加熱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、誘導加熱装置では、加熱部材近傍に配置された誘導コイルに、高周波電流を流して加熱部材（磁性部材）内に磁束を発生させ、この磁束により誘導電流を加熱部材の導電層に発生させ、誘導電流に伴うジュール熱により加熱部材表面を所定の温度となるよう加熱、制御しているが、大型化や加熱量調整をして性能を向上させようとする、複数誘導コイルや分割誘導コイルが必要不可欠となり、各誘導コイルが個別に加熱制御されることになる。しかしながら、この方式によると複数誘導コイルをそれぞれ個別のインバータ（高周波電源部）で制御するため、複数台のインバータを同時に用いることになって、ある誘導コイルにて発生した磁束が他の誘導コイルに影響を及ぼし、このためインバータに干渉が起きてインバータが動作しないと言う事態が生じる。

【0003】このインバータの干渉を除く方策として、

1. 誘導コイルを離すことやシールド板を備えることにより影響を受けないようにする（後者の方法は、図2に参照されるように、加熱部材101に交番磁場を作用させるために、高周波電源24、25、26によってそれぞれ駆動される複数の誘導コイル102、103、104間にシールド部材23を設け、発生する磁場が他の誘導コイルに影響しないようにする）。

2. 複数誘導コイル（分割誘導コイル含む）を配置することなく、一台のインバータに誘導コイル単品を接続し、加熱量を分布させるため誘導コイルと加熱部材とのギャップを変更する（図24に参照されるように、加熱部材101に交番磁場を作用させる誘導コイル102と

加熱部材101とのギャップを変化させる)。

3. 一台の大容量インバータに対して複数の誘導コイルを並列に接続する(図23に参照されるように、大容量インバータ106によって並列接続された複数の誘導コイル102, 103を駆動し、発生する交番磁場を加熱部材101に作用させるが、同相であるから他の誘導コイルに影響しない)。といったことが考えられている。

しかしながら、それぞれ、

1. 加熱ムラが発生する。
  2. 加熱範囲の寸法や加熱対象物の寸法等が変化する場合、その変化に対応することができない。
  3. 誘導コイルの電力制御はインバータを構成する主スイッチング素子にて行われることになり、複数の誘導コイル全体にわたって電力が変化するだけで、個別の誘導コイルごとに変化させることが出来ない。
- これらの結果、装置は複雑化、あるいは複数の誘導コイル間における調整をせざるを得ず、信頼性を損なう要素となりうるものであった。また、このような構成では高価になり、しかも装置全体が大きくなるという場合もあることから誘導加熱装置の普及への妨げとなっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記した従来技術の問題点を鑑みてなされたもので、1台の高周波電源或いはインバータに対して複数の誘導コイルを接続し、高周波電流供給を同時、同位相とする方式において、

1. インバータに干渉が起きないようにすること。
  2. 加熱ムラを少なくすること。
  3. 加熱範囲或いは加熱対象物の寸法等が変化する場合、その変化に対応すること。
  4. 個別の誘導コイルごとに電力を制御できるようにし、熱の発生パターンを変化させることが出来ること。
- これらの全ての条件を満足する構成とすることで、省エネで、信頼性が高く、小型の誘導加熱装置を安価に提供し、その誘導加熱装置を電子写真プロセスにおけるトナーの加熱定着部に利用した画像処理装置(例えば、複写機、ファクシミリ、プリンタ、或いはこれらの複合機等)を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、加熱部材を誘導加熱する複数の加熱コイルを有する誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルを共通の高周波電源装置に対し並列接続し、前記高周波電源装置は、加熱コイル毎に供給する電流を制御する手段を備えたことを特徴とする誘導加熱装置である。

【0006】請求項2の発明は、請求項1に記載された誘導加熱装置において、前記高周波電源装置が出力電流を制御する手段を備えたインバータ回路を加熱コイル毎に設けたことを特徴とする誘導加熱装置である。

【0007】請求項3の発明は、請求項2に記載された誘導加熱装置において、前記加熱コイルに対応する位置の加熱部材の温度を検知する温度検知手段を設け、前記出力電流を制御する手段が検知温度に基づいてインバータ回路を制御することを特徴とする誘導加熱装置である。

【0008】請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルの単位コイルに対し並列にコンデンサを接続したことを特徴とする誘導加熱装置である。

【0009】請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルの単位コイルが加熱部材に分割して配置されたコイルよりなることを特徴とする誘導加熱装置である。

【0010】請求項6の発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルの単位コイルが並列接続されたコイルの組よりなることを特徴とする誘導加熱装置である。

【0011】請求項7の発明は、加熱部材を誘導加熱する複数の加熱コイルを有する誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルを共通の高周波電源装置に対し直列接続し、前記高周波電源装置は、一部の加熱コイルへの電流の供給を制御する手段を備えたことを特徴とする誘導加熱装置である。

【0012】請求項8の発明は、請求項7に記載された誘導加熱装置において、前記高周波電源装置が、出力電流を制御する手段を備えたインバータ回路を前記一部の加熱コイル及び全部の加熱コイルそれぞれに設けたことを特徴とする誘導加熱装置である。

【0013】請求項9の発明は、請求項8に記載された誘導加熱装置において、前記加熱コイルに対応する位置の加熱部材の温度を検知する温度検知手段を設け、前記出力電流を制御する手段が検知温度に基づいてインバータ回路を制御することを特徴とする誘導加熱装置である。

【0014】請求項10の発明は、請求項7乃至9のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記一部の加熱コイル及び全部の加熱コイルそれぞれに対し並列にコンデンサを接続したことを特徴とする誘導加熱装置である。

【0015】請求項11の発明は、請求項7乃至10のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルの単位コイルが加熱部材に分割して配置されたコイルよりなることを特徴とする誘導加熱装置である。

【0016】請求項12の発明は、請求項7乃至11のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記複数の加熱コイルの単位コイルが直列接続されたコイルの組よりなることを特徴とする誘導加熱装置である。

【0017】請求項13の発明は、請求項1乃至12の

いずれかに記載された誘導加熱装置において、前記加熱部材が円筒形状であることを特徴とする誘導加熱装置である。

【0018】請求項14の発明は、請求項1乃至13のいずれかに記載された誘導加熱装置において、前記加熱コイルの線材がリッ線であることを特徴とする誘導加熱装置である。

【0019】請求項15の発明は、請求項1乃至14のいずれかに記載された誘導加熱装置を電子写真方式における画像の加熱定着処理手段に用いたことを特徴とする画像処理装置である。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明を添付する図面とともに示す以下の実施例に基づき説明する。

（請求項1の発明）図1、2は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその概略構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2、3はコイル、6は交番電源、7はスイッチ又はスイッチ素子で、回路は並列接続されたコイル2、3それぞれにスイッチ又はスイッチ素子7を介して交番電源6を供給し得るように構成される。従って、コイル2、3に給電するスイッチ7をいずれもONとした場合に、共通の交番電源6からコイル2、3に供給される高周波電流は、図1(B)に示すように、同時、同位相となる。本発明は図1、図2に示すように、加熱部材の離れた部分（内、外部或いは側、上、下部であってもよい）に交番電源6に接続されるコイル2、3を巻装する構成になっており、コイル2、3への交番電流の供給により誘起する交番磁束が加熱部材1を通り、この時誘導作用に基いて加熱部材1に電圧が発生し、その電圧に基づき電流が流れ、これにより、加熱部材1を発熱させ、焼き入れや金属溶融を行ったり、あるいは、発生する熱で水等を沸騰させたり、トナーを溶かししたりする。

【0021】図1の加熱部材1は炊飯器、あるいは金属溶融炉に適用する形状をなし、図2は電子写真方式における画像の加熱定着装置に適用する円筒形状、あるいは板材加熱炉に適用する板状の形状をしている。図3は、図1の具体例を示すもので、同図において加熱部材1はなべ又ははるつぼをなし、その上部に設けたボビン10等により保持される。なべ又ははるつぼの外部に側面に沿うようにボビン10を介して磁性部材9が固着されている。磁性部材9はフェライト等の高透磁率を有する磁性材料で構成して、磁性部材9と対向部のなべ又ははるつぼとを磁路とする閉鎖磁気回路を形成させる。また、上記なべ又ははるつぼと磁性部材9の間にはコイル2、3が巻装されており、コイルには、スイッチまたは、スイッチ素子7を介して交番電源6が接続される。なお、図2においても同様に磁性部材を用いて磁気回路を構成することができる。

【0022】上記の様な構成で、コイル2、3への交番

電源6の供給により誘起する交番磁束が磁性部材9と加熱部材1より成る閉磁路を通る。この時誘導作用に基いて加熱部材1に電圧が発生し、その電圧に基づく電流が加熱部材1に流れ、これにより加熱部材1が発熱することにより、直接的に加熱部材1を発熱させ、焼き入れや金属溶融を行ったり、加熱部材1を発熱させ、その熱で間接的に水を沸騰させたり、トナーを溶かししたりする。本実施例では、交番電源6をスイッチ7によりON/OFF操作する場合と同様に、電源6と主スイッチ素子7とでインバータを構成する場合（なお、詳細回路は図1、2に示されていない）に、一台のインバータに対して複数のコイル2、3を並列に接続し、両コイルに供給される高周波電流を、同時、同位相とし、さらに、主スイッチ素子7の操作により任意に選択しうる一部のコイルだけへの高周波電流供給と、並列に接続したコイル全部への高周波電流供給とを切り替えるようにしたことにより、

1. インバータが干渉しないようにする事が可能となる。
  2. 加熱ムラを少なくする事が可能となる。
  3. 加熱範囲の寸法や加熱対象物の寸法等が変化する場合には、その変化に対応する事が可能となる。
  4. 加熱コイルの電力制御はインバータを構成する第1、第2の主スイッチング素子にて行われることになり、個別の加熱コイルごとに変化させることが可能となる。
- これにより、省エネで、信頼性が高く、小型の誘導加熱装置を安価に提供できるようになる。

【0023】（請求項2、3の発明）図4は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2、3はコイル、8はスイッチ素子又はスイッチ、11は感熱素子、12、13はそれぞれ第1、第2のインバータ回路、14は制御回路、15は整流回路、16はスイッチ、17は交流電源、22はフィルタ回路で、これらにより誘導加熱装置の回路を構成する。本発明の回路によっても、上記請求項1の発明と同様に、高周波電流を並列に接続したコイル2、3の一方のコイルだけと、両方のコイルへの供給とに切り替えることができるようにしている。上記の発明と相違する点は、コイル2、3それぞれに第1のインバータ回路12と第2のインバータ回路13から電流を供給し、スイッチ素子又はスイッチ8により各インバータ回路をスイッチング操作して、切り替え制御を行うようにした点、感熱素子11の検出値等の信号を含む内部、外部信号に応じてスイッチ素子又はスイッチ8を操作する制御回路14を設けた点、インバータ回路12、13への入力側に設けた交流電源17、スイッチ16、整流回路15、フィルタ回路22からなる入力側回路が具体的に示されている点にある。なお、本例では、2つのインバータ回路を設けた場合を示したが、インバータ回路は必要によりさらに多数設けても良い。ま

た、本例では、2つの感熱部材の検知温度を基とし、制御する場合を示したが、必要によりさらに多数の感熱素子を設け、その検知温度を基にして制御しても良い。さらに、トリガー検知回路や保護回路は必要により配置しても良い。図4の回路によると、インバータ回路12、13のスイッチングは、低電圧、低電流部で行え、小容量のスイッチ素子または、スイッチを配置することが可能となり、回路の小型化が図れ、安価となる。また、スイッチング損失が少なくなり、効率が向上する。

【0024】(請求項4の発明)図5は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2、3はコイル、14は制御回路、15は整流回路、16はスイッチ、17は交流電源、18、20はそれぞれ第1、第2のコンデンサ、19、21はそれぞれ第1、第2の主スイッチ素子、22はフィルタ回路で、これらにより誘導加熱装置の回路を構成する。本発明の回路によっても、上記請求項1～3の発明と同様に、高周波電流を並列に接続したコイル2、3の一方のコイルだけと、両方のコイルへの供給とに切り替えることができるように構成されている。上記発明と相違する点は、コイル2、3とこれらのコイルにそれぞれ並列に接続した第1、第2のコンデンサ18、20とを、制御回路14により動作が個別に制御されるインバータにより駆動するようにした点にある。インバータは、交流電源17、スイッチ16、整流回路15、フィルタ回路22からなる共通の入力側回路と、コイル2、3それぞれへの高周波電流の供給を制御する第1の主スイッチ素子19、第2の主スイッチ素子21により構成される。なお、第1、第2の主スイッチ素子19、21は、コイルの動作状態がフィードバックされる制御回路14の制御下でスイッチング動作をするトランジスタにより実施し得る。また、本例では、2つのコイルを設けた場合を示したが、必要によりさらに多数のコイルを設けても良い。さらに、トリガー検知回路や保護回路は必要により配置しても良い。図5の回路によると、コイル2、3のインダクタンス調整範囲が広くなり、供給電力調整範囲が広くなる。

【0025】(請求項5の発明)図6は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその構成を示す図である。図6に示す回路は、図示の例ではコイル3を加熱部材1の2箇所に分割配置した構成を採っているが、これ以外は図5の回路と相違しない。従って、図5と同一の構成については、先に記載した説明を参照することとし、重複して記載しない。なお、本例では、分割をコイル3のみとしたが、コイル2にも適用しても良い。本発明によると、同一条件による加熱が必要な箇所が分散している場合に別個に回路を設けることによる回路の複雑化が回避されるので、回路が簡単になり、さらに、適正な加熱状態を容易に作ることが可能となる。その例を図7により説明する。図6の回路が簡略化されて示される

図7(A)に示すように、端部を両側に持つ加熱部材1を均一に加熱しようとする場合に分割コイル3が用いられる。この例では、加熱部材1の両端部にコイル3の分割部分をそれぞれ配置し、コイル2、3には図7(B)に示すパターンで電力が投入される。つまり、コイル2への投入電力に比べ、コイル3への投入電力を大きくして、加熱部材1の幅方向にとったコイル2、3によるパターンを両端で大きくする。こうした投入電力パターンにより、加熱部材1の端部における放熱が中心に比べ大きくても、結果として加熱部材1の温度分布は、均一化され図7(C)に示す分布となる。

【0026】(請求項6の発明)図8は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>はコイル、6は交番電源、7はスイッチ又はスイッチ素子で、回路は、並列接続されたコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組と、同じく並列接続されたコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組を交番電源6に対し並列に接続し、それぞれの組にスイッチ又はスイッチ素子7を介して交番電源6を供給し得るように構成される。つまり、図1、2のコイル2をコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組に、コイル3をコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組に置き換えたものである。従って、本発明によると、スイッチ7のON時、加熱部材の離れた部分にそれぞれ配置された各コイルには共通の交番電源6から高周波電流が同時、同位相で供給され、接続された全てのコイルにおいて請求項1の発明に関する記載に示した同様の動作がなされる。また、図9は、図8のコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組を詳細に示す図である。加熱分布を中央基準で左右対称としたい場合、図9に示すように、コイルを中央より左右へ逆方向に巻くことで、磁束の相殺が無く、中央を基準に巻線を構成することが可能で、取り扱いが容易となり、作業性が向上する。また、加熱分布によっては、コイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、あるいは、コイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>は分割配置しても良い。さらに、本例では、4つの加熱コイルを設けた場合について例示したが、さらに多数のコイルを設けても良い。

【0027】図10は、請求項6の発明による誘導加熱装置の他の実施例についてその構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>はコイル、8はスイッチ素子又はスイッチ、11は感熱素子、12、13はそれぞれ第1、第2のインバータ回路、14は制御回路、15は整流回路、16はスイッチ、17は交流電源、22はフィルタ回路で、これらにより誘導加熱装置の回路を構成する。本回路の構成は、並列接続されたコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組と、同じく並列接続されたコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組をそれぞれを第1のインバータ回路12と第2のインバータ回路13によって駆動し得るように構成している。つまり、図4のコイル2をコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組に、コイル3をコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組に置き換えたものである。従って、本発明は、ス

スイッチ素子又はスイッチ8のON時、加熱部材の離れた部分にそれぞれ配置された各コイルには共通のインバータ回路から高周波電流が同時、同位相で供給され、接続された全てのコイルにおいて先の請求項6の発明に関する記載(図8、9)において説明したと同様の動作が得られ、同様に実施し得る。また、コイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組と、コイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組それぞれの駆動を、加熱部材1の加熱状態がフィードバックされる第1のインバータ回路12と第2のインバータ回路13とによって制御するようにしているので、この点についても、請求項2の発明に関する記載(図4)において説明したと同様の動作がなされ、同様に実施し得る。

【0028】図11は、請求項6の発明による誘導加熱装置のさらに他の実施例についてその構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>はコイル、14は制御回路、15は整流回路、16はスイッチ、17は交流電源、18、20はそれぞれ第1、第2のコンデンサ、19、21はそれぞれ第1、第2の主スイッチ素子、22はフィルタ回路で、これらにより誘導加熱装置の回路を構成する。本回路の構成は、並列接続されたコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組と、同じく並列接続されたコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組とこれらのコイルの組にそれぞれ並列に接続した第1、第2のコンデンサ18、20とを、制御回路14により動作が個別に制御されるインバータにより駆動し得るように構成している。つまり、図5のコイル2をコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組に、コイル3をコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組に置き換えたものである。従って、本発明は、第1、第2の主スイッチ素子19、21のON時、加熱部材の離れた部分にそれぞれ配置されたコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、コイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の各組にはインバータから高周波電流が同時、同位相で供給され、接続されたコイルの組において先の請求項6の発明に関する記載(図8、9)において説明したと同様の動作が得られ、同様に実施し得る。また、コイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組、コイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組とこれらのコイル組にそれぞれ並列に接続した第1、第2のコンデンサ18、20とを、制御回路14により動作が個別に制御されるインバータにより駆動するようにしているので、この点についても、請求項4の発明に関する記載(図5)において説明したと同様の動作がなされ、同様に実施し得る。なお、本実施例では、コイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組、コイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組は、並列接続であるが、いずれか一方の組を直列接続にしても良い。さらに、本実施例では、4つのコイルを設けた場合についてのみ説明であるが、加熱コイルは必要により複数設けても良い。さらに、トリガー検知回路や保護回路は必要により配置しても良い保護回路は必要により配置しても良い。

【0029】(請求項7の発明)図12、13は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその概略構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2、

3はコイル、6は交番電源、7'はスイッチ又はスイッチ素子である。回路構成としては、コイル2、3間に中間タップを設けたスイッチ又はスイッチ素子7'の切り替えにより直列接続されたコイル2、3の両方に或いは一方のコイル2のみに交番電源6を供給し得るようになされている。従って、スイッチ又はスイッチ素子7'をコイル2、3の両方を駆動する側に接続する場合に、直列接続されるコイル2、3には交番電源6から高周波電流が供給されるので、両コイルを流れる電流は、当然同時、同位相となる。本発明は、一つの高周波電源に対し、加熱部材1の離れた部分(一部)を加熱するように配された複数のコイルの駆動を切り替え制御し、誘導加熱により加熱部材において発生する加熱パターンを変えるようにするという機能を備えるという点で上記した請求項1の発明と基本的に同じであり、この基本的な機能に関する記載は、この発明にも適合する。即ち、上記(請求項1の発明)の項に記載された誘導加熱装置の応用分野は本発明に共通し、図3の具体化例については本発明においても適用できる。また、本実施例によると、一台のインバータに対して、一部のコイルだけへの高周波電流供給と、直列に接続した複数のコイルへの高周波電流供給とを切り替えるようにしたことにより、

1. インバータが干渉しないようにする事が可能となる。
2. 加熱ムラを少なくする事が可能となる。
3. ある程度の加熱範囲の寸法や加熱対象物の寸法等が変化する場合には、その変化に対応する事が可能となる。

4. 加熱コイルの電力制御はインバータを構成する第1、第2の主スイッチング素子にて行われることになり、個別の加熱コイルごとに変化させることが可能となる。

これにより、省エネで、信頼性が高く、小型の誘導加熱装置を安価に提供できるようになる。

【0030】(請求項8、9の発明)図14は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2、3はコイル、8'はスイッチ素子又はスイッチ、11は感熱素子、12、13はそれぞれ第1、第2のインバータ回路、14は制御回路、15は整流回路、16はスイッチ、17は交流電源、22はフィルタ回路で、これらにより誘導加熱装置の回路を構成する。本発明の回路によっても、上記請求項7の発明と同様に、高周波電流を直列に接続したコイル2、3の一方のコイル2だけと、両方のコイルへの供給とに切り替えることができるようにしている。請求項7の発明と相違する点は、コイル2だけを駆動する場合に第1のインバータ回路12から、又両方のコイルを駆動する場合に第2のインバータ回路13から電流を供給し、その切り替えを行うためにスイッチ素子又はスイッチ8'により各インバータ回路をスイ



ッチング操作するようにした点、感熱素子11の検出信号等を含む内部、外部信号に応じてスイッチ素子又はスイッチ8を操作する制御回路14を設けた点、インバータ回路12、13への入力側に設けた交流電源17、スイッチ16、整流回路15、フィルタ回路22からなる入力側回路が具体的に示されている点にある。なお、本例では、2つのインバータ回路を設けた場合を示したが、インバータ回路は必要によりさらに多数設けても良い。また、トリガー検知回路や保護回路は必要により配置しても良い。図14の回路によると、インバータ回路12、13のスイッチングは、低電圧、低電流部で行え、小容量のスイッチ素子または、スイッチを配置することが可能となり、回路の小型化が図れ、安価となる。また、スイッチング損失が少なくなり、効率が向上する。

【0031】（請求項10の発明）図15は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2、3はコイル、14は制御回路、15は整流回路、16はスイッチ、17は交流電源、18、20はそれぞれ第1、第2のコンデンサ、19、21はそれぞれ第1、第2の主スイッチ素子、22はフィルタ回路で、これらにより誘導加熱装置の回路を構成する。本発明の回路によっても、上記請求項8、9の発明と同様に、高周波電流を直列に接続したコイル2、3の一方のコイル2だけと、両方のコイルへの供給とに切り替えることができるようにしている。請求項8、9の発明と相違する点は、コイル2とこれに並列に接続した第1のコンデンサ18の組と、直列接続されたコイル2、3とこれに並列に接続した第2のコンデンサ20の組それぞれを、制御回路14により動作が個別に制御されるインバータにより駆動するようにした点にある。インバータは、交流電源17、スイッチ16、整流回路15、フィルタ回路22からなる共通の入力側回路と、コイル2のみへの高周波電流の供給を制御する第1の主スイッチ素子19、直列接続されたコイル2、3への高周波電流の供給を制御する第2の主スイッチ素子21により構成される。なお、第1、第2の主スイッチ素子19、21はトランジスタにより実施し得、コイルの動作状態がフィードバックされる制御回路14の制御下でスイッチング動作を行う。また、保護回路を必要により配置するようにしても良い。図15の回路によると、コイル2、3のインダクタンス調整範囲が広くなり、供給電力調整範囲が広がる。

【0032】（請求項11の発明）図16は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその構成を示す図である。図16に示す回路は、図示の例ではコイル3を加熱部材1の2箇所に分割配置した構成を採っているが、これ以外は図15の回路と相違しない。従って、図15と同一の構成については、先に記載した説明を参照することとし、ここには重複して記載しない。なお、本例で

は、分割をコイル3のみとしたが、コイル2にも適用しても良い。本発明によると、同一条件による加熱が必要な箇所が分散している場合に別個に回路を設けることによる回路の複雑化が回避されるので、回路が簡単になり、さらに、適正な加熱状態を容易に作ることが可能となる。その例を図17により説明する。図16の回路が簡略化されて示される図17（A）に示すように、端部を両側に持つ加熱部材1を均一に加熱しようとする場合に分割コイル3が用いられる。この例では、加熱部材1の両端部にコイル3の分割部分をそれぞれ配置し、コイル2、3には図17（B）に示すパターンで電力が投入される。つまり、コイル2への投入電力に比べ、コイル3への投入電力を大きくして、加熱部材1の幅方向にわたったコイル2、3によるパターンを両端で大きくする。こうした投入電力パターンにより、加熱部材1の端部における放熱が中心に比べ大きくても、結果として加熱部材1の温度分布は、均一化され図17（C）に示す分布となる。

【0033】（請求項12の発明）図18は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>はコイル、6は交番電源、7'はスイッチ又はスイッチ素子で、回路は、直列接続されたコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組と、同じく直列接続されたコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組を交番電源6に対し前記組の中間にタップを設けて直列に接続し、コイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組のみ又は全組にそれぞれの組にスイッチ又はスイッチ素子7'を介して交番電源6を供給し得るように構成される。つまり、図12、13のコイル2をコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組に、コイル3をコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組に置き換えたものである。従って、本発明によると、スイッチ又はスイッチ素子7'の操作によりコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組、コイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組の両方を駆動する場合に、両組には一つの交番電源6から高周波電流が供給されるので、コイルを流れる電流は、当然同時、同位相となり、接続された全てのコイルにおいて請求項9の発明に関する記載に示したと同様の動作が得られる。また、図19は、図18の実施例において採用しうるコイルの組（ここでは、コイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組のみを示す）を詳細に示す図である。加熱分布を中央基準で左右対称にしたい場合、図19に示すように、コイルを中央より左右へ逆方向に巻くことで、磁束の相殺が無く、中央を基準に巻線を構成することが可能で、取り扱いが容易となり、作業性が向上する。また、加熱分布によっては、コイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、あるいは、コイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>は分割配置しても良い。

【0034】図20は、請求項12の発明による誘導加熱装置の他の実施例についてその構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>はコイル、8'はスイッチ素子又はスイッチ、11



13

は感熱素子、12、13はそれぞれ第1、第2のインバータ回路、14は制御回路、15は整流回路、16はスイッチ、17は交流電源、22はフィルタ回路で、これらにより誘導加熱装置の回路を構成する。本回路の構成は、直列接続されたコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組のみを第1のインバータ回路12により、また、直列接続されたコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組を加え直列接続された全組を第2のインバータ回路13によって駆動し得るように構成している。つまり、図14のコイル2をコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組に、コイル3をコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組に置き換えたものである。従って、本発明は、全組を駆動させる時、加熱部材の離れた部分にそれぞれ配置された各コイルには共通のインバータ回路から高周波電流が同時、同位相で供給され、直列接続された全コイルにおいて先の請求項13、14の発明に関する記載(図18、19)において説明したと同様の動作がなされ、同様に実施し得る。また、コイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組と、全コイル組の駆動を、加熱部材1の加熱状態がフィードバックされる第1のインバータ回路12と第2のインバータ回路13とによってそれぞれ制御するようにしているので、この点についても、請求項10の発明に関する記載(図14)において説明したと同様の動作がなされ、同様に実施し得る。

【0035】(請求項12の発明)図21は、本発明による誘導加熱装置の実施例についてその構成を示す図である。図中の1は加熱部材である。また、2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>はコイル、14は制御回路、15は整流回路、16はスイッチ、17は交流電源、18、20はそれぞれ第1、第2のコンデンサ、19、21はそれぞれ第1、第2の主スイッチ素子、22はフィルタ回路で、これらにより誘導加熱装置の回路を構成する。本回路の構成は、直列接続されたコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組とその組に並列に接続した第1コンデンサ18と、直列接続されたコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組を加え直列接続された全コイル組とそのコイル組に並列に接続した第2コンデンサ120とを、制御回路14により動作が個別に制御されるインバータにより駆動し得るように構成している。つまり、図15のコイル2をコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組に、コイル3をコイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組に置き換えたものである。従って、本発明は、第1、第2の主スイッチ素子19、21のON時、加熱部材の離れた部分にそれぞれ配置されたコイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、コイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の各組にはインバータから高周波電流が同時、同位相で供給され、接続されたコイルの組において先の実施例に関する記載(図18、19)において説明したと同様の動作がなされ、同様に実施し得る。また、コイル2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>の組、コイル3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>の組と全コイル組にそれぞれ並列に接続した第1、第2のコンデンサ18、20とを、制御回路14により動作が個別に制御されるインバータにより駆動するようにしているので、この点についても、請求項10の発明に関する記載(図15)において説明したと同

14

様の動作がなされ、同様に実施し得る。なお、本実施例では、4つのコイルを設けた場合を例示したが、加熱コイルは必要により複数設けても良い。さらに、保護回路は必要により配置しても良い。

【0036】(請求項13、14、15の発明)複写機、ファクシミリ、プリンタ等で行われる電子写真方式による画像形成処理において、記録媒体(転写紙)上に転写されたトナー画像を記録媒体に定着させる場合に、加熱された定着ローラにより転写されたトナー画像を記録媒体に加熱圧着するという方法を採用。この定着ローラは定着動作の際、記録媒体が接触する部分を均一に適正な温度に保つ必要がある。このために、上記した実施例により示した請求項1～12の発明、即ち加熱部材を温度制御しながら均一に加熱することができ、省エネで、信頼性が高く、小型の加熱装置が適用できる。加熱定着ローラを構成するためには、加熱部材を円筒形状とする必要があるが、それは、上記図2、8、9に関して示した装置を適用できる。その際、コイルに用いる線材として、リッ線を使用することにより、線材の損失を少なくすることが出来き、線材の温度低減がはかれ、省エネ効果を高めることができる。

【0037】

【発明の効果】請求項1の発明に対応する効果： 複数の加熱コイルを共通の高周波電源装置に対し並列接続し、複数の加熱コイルへ供給される高周波電流を同時、同位相とし、加熱コイル毎に供給する電流を制御するようにしたことにより、高周波電源間の干渉がなく、加熱部材の加熱ムラを少なく、加熱範囲の寸法や加熱対象物の寸法等が変化する場合には、その変化に対応することができ、さらに、加熱コイルの電力を個別の加熱コイル毎に変化させることができ、省エネで、信頼性が高く、小型の誘導加熱装置を提供できる。

請求項2の発明に対応する効果： 請求項1の発明に対応する効果に加えて、インバータを用いることによって、より制御性能が向上する。

請求項3の発明に対応する効果： 請求項2の発明に対応する効果に加えて、インバータ回路の加熱出力を加熱部材の温度を検知する温度検知手段の検知温度に基づいて制御することにより、加熱部材の温度制御が可能となり、より温度制御性能の高い誘導加熱装置を提供できる。

請求項4の発明に対応する効果： 請求項1～3の発明に対応する効果に加えて、加熱コイルに対し並列にコンデンサを接続したことにより電圧共振回路が構成され、より損失の少ない、安価な誘導加熱装置を提供できる。

請求項5の発明に対応する効果： 請求項1～4の発明に対応する効果に加えて、加熱コイルを分割配置したことにより、加熱による温度パターンに対称性を与える等の操作が可能となり、より狙いの温度分布に近い誘導

加熱装置を提供できる。

請求項 6 の発明に対応する効果： 請求項 1～5 の発明に対応する効果に加えて、単位加熱コイルを並列接続されたコイルの組とし、加熱コイルへの供給される高周波電流が同時、同位相となるコイルの組が構成され、接続点を基準にコイルを巻くことが可能となり、より効率がよく、省エネで、信頼性が高く、小型の誘導加熱装置を安価に提供できる。

請求項 7 の発明に対応する効果： 複数の加熱コイルを共通の高周波電源装置に対し直列接続し、一部の加熱コイルへの電流の供給を制御するようにしたことにより、高周波電源間の干渉がなく、加熱部材の加熱ムラを少なく、加熱範囲の寸法や加熱対象物の寸法等が変化する場合には、その変化に対応することで、さらに、加熱コイルの電力を個別の加熱コイル毎に変化させることができ、省エネで、信頼性が高く、小型の誘導加熱装置を提供できる。

請求項 8 の発明に対応する効果： 請求項 7 の発明に対応する効果に加えて、インバータを用いることによって、より制御性能が向上する。

請求項 9 の発明に対応する効果： 請求項 8 の発明に対応する効果に加えて、インバータ回路の加熱出力を加熱部材の温度を検知する温度検知手段の検知温度に基づいて制御することにより、加熱部材の温度制御が可能となり、より温度制御性能の高い誘導加熱装置を提供できる。

請求項 10 の発明に対応する効果： 請求項 7～9 の発明に対応する効果に加えて、加熱コイルに対し並列にコンデンサを接続したことにより電圧共振回路が構成され、より損失の少ない、安価な誘導加熱装置を提供できる。

請求項 11 の発明に対応する効果： 請求項 7～10 の発明に対応する効果に加えて、加熱コイルを分割配置したことにより、加熱による温度パターンに対称性を与える等の操作が可能となり、より狙いの温度分布に近い誘導加熱装置を提供できる。

請求項 12 の発明に対応する効果： 請求項 7～11 の発明に対応する効果に加えて、単位加熱コイルを直列接続されたコイルの組とし、加熱コイルへの供給される高周波電流が同時、同位相となるコイルの組が構成され、接続点を基準にコイルを巻くことが可能となり、より効率がよく、省エネで、信頼性が高く、小型の誘導加熱装置を安価に提供できる。

請求項 13 の発明に対応する効果： 請求項 1～12 の発明に対応する効果に加えて、加熱部材を円筒形状としたことにより、加熱部材をローラとして使用可能となり、広い用途を持つ誘導加熱装置を提供できる。

請求項 14 の発明に対応する効果： 請求項 1～13 の発明に対応する効果に加えて、加熱コイルの線材をリッ線としたことにより、線材の損失を少なくすることが

でき、線材の温度低減がはかれ、省エネの誘導加熱装置を安価に提供できる。

請求項 15 の発明に対応する効果： 請求項 1～14 のいずれかに記載された誘導加熱装置を電子写真方式における画像の加熱定着処理手段に用いて構成された画像処理装置において、上記請求項 1～14 の発明に対応する効果を実現することにより、画像処理装置の性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による誘導加熱装置の実施例についてその概略構成 (A) 及び各加熱コイルに供給される高周波電流 (B) を示す。

【図 2】 本発明による誘導加熱装置の実施例についてその概略構成を示す。

【図 3】 図 1 に示される誘導加熱装置の具体化例を示す。

【図 4】 インバータを用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 5】 コンデンサを並列接続した加熱コイルを用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 6】 分割配置した加熱コイルを用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 7】 図 6 に示される誘導加熱装置を簡略化した回路及びその動作を説明するための線図を示す。

【図 8】 並列接続されたコイル組を用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 9】 図 8 のコイルの巻装状態を詳細に示す。

【図 10】 図 8 のコイル組を用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 11】 図 8 のコイル組を用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 12】 本発明による誘導加熱装置の実施例の概略構成を示す。

【図 13】 本発明による誘導加熱装置の実施例の概略構成を示す。

【図 14】 インバータを用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 15】 コンデンサを並列接続した加熱コイルを用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 16】 分割配置した加熱コイルを用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 17】 図 16 に示される誘導加熱装置を簡略化した回路及びその動作を説明するための線図を示す。

【図 18】 直列接続されたコイル組を用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 19】 図 18 のコイルの巻装状態を詳細に示す。

【図 20】 図 18 のコイル組を用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

【図 21】 図 18 のコイル組を用いた本発明の誘導加熱装置の実施例の構成を示す。

17

【図22】 従来のシールド板を備えた板材加熱炉の簡略構成を示す図

【図23】 従来の並列接続された誘導コイルを備えた炊飯器または、金属溶融炉の簡略構成を示す。

【図24】 従来の誘導コイルと加熱部材とのギャップを変化させた誘導加熱装置の構成を示す。

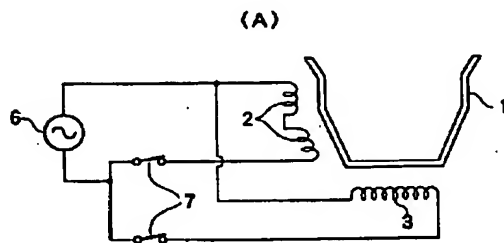
【符号の説明】

1, 101…加熱部材（なべ、るつぼ、金属塊、金属薄板材、金属ローラ等）、2, 2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, 3, 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 102, 103…加熱コイル（誘導コイル）、6, \*10

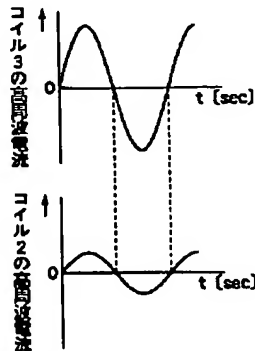
18

\*24, 25, 26, 106…交番電源、7, 7', 8, 8'…主スイッチ素子またはスイッチ、9…磁性部材、10…ボビン、11…感熱素子、12, 13…インバータ回路、14…制御装置、15…整流回路、16…スイッチ、17…交流電源、18, 20…コンデンサ、19, 21…主スイッチ素子、22…フィルター回路、23…シールド部品。

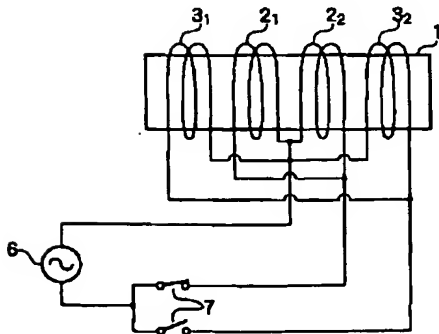
【図1】



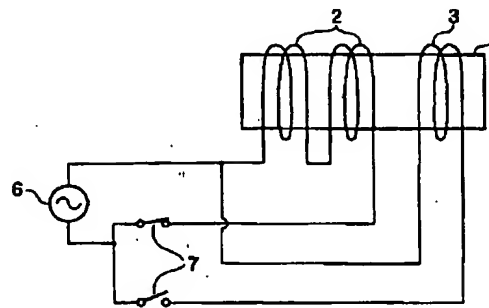
(B)



【図8】

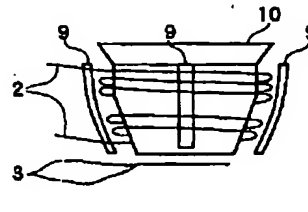


【図2】

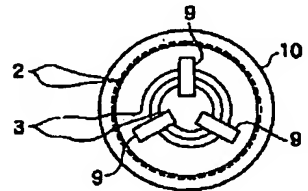


【図3】

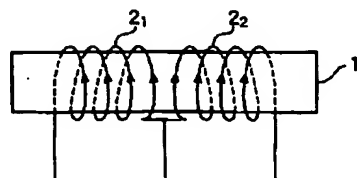
(A)



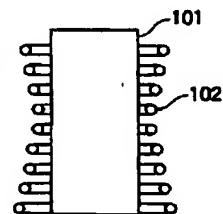
(B)



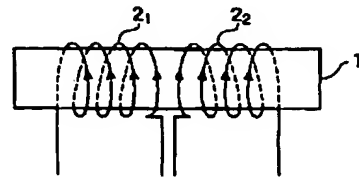
【図9】



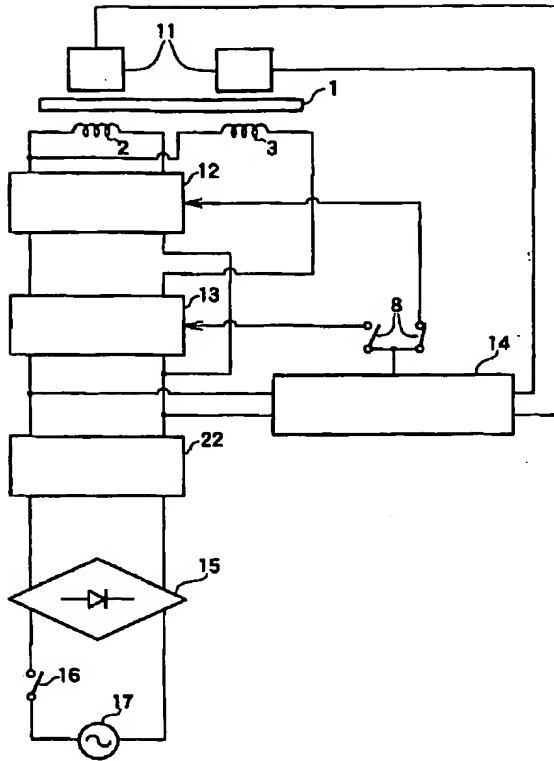
【図24】



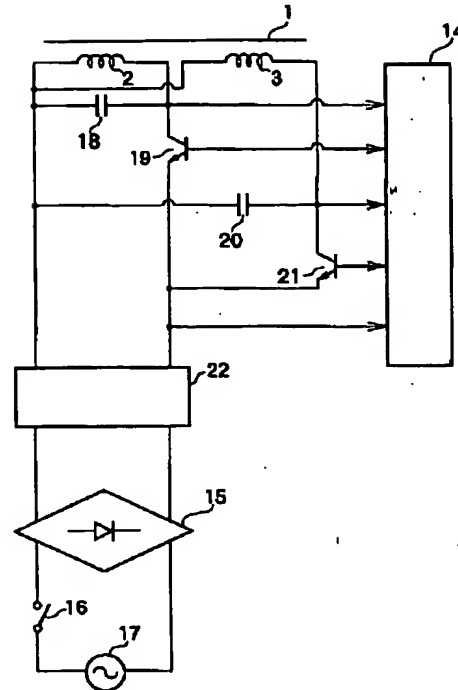
【図19】



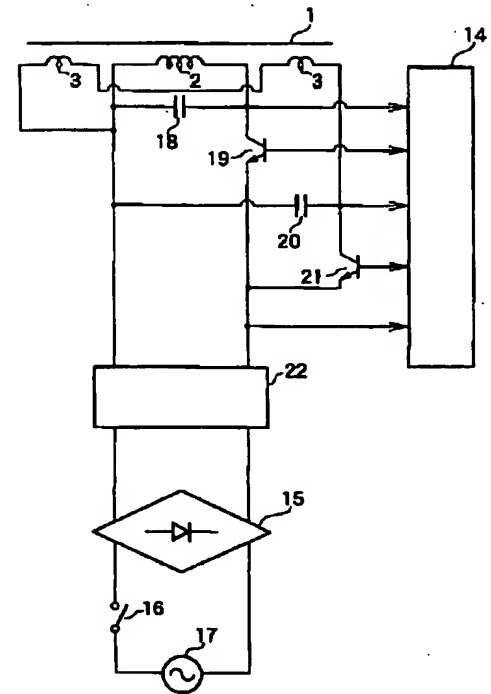
【図4】



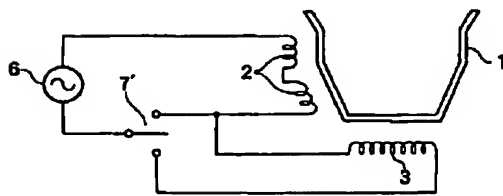
【図5】



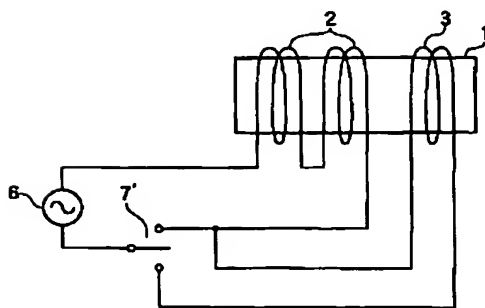
【図6】



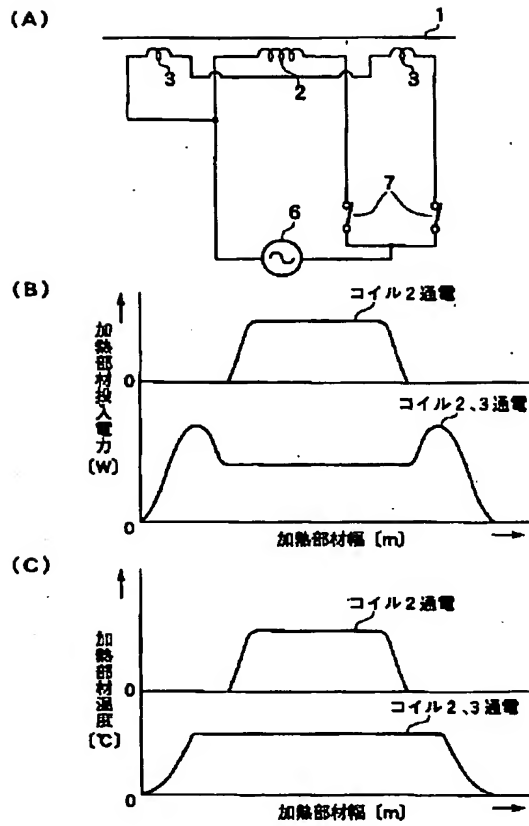
【図12】



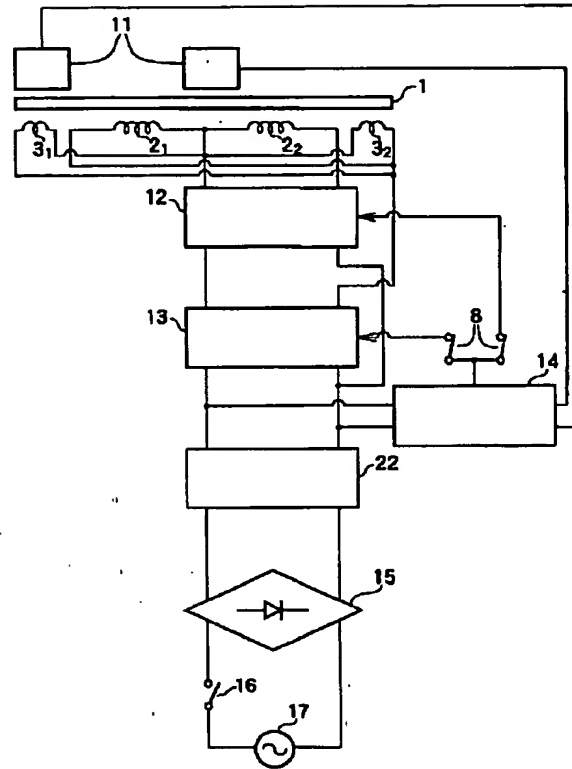
【図13】



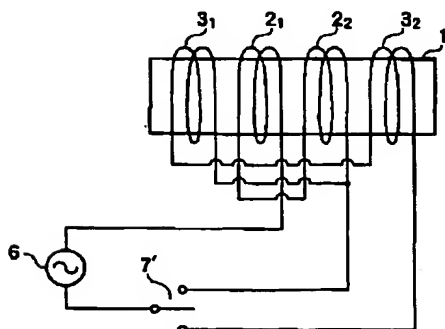
【図7】



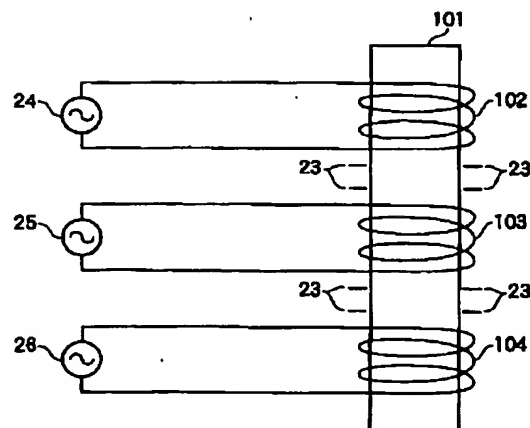
【図10】



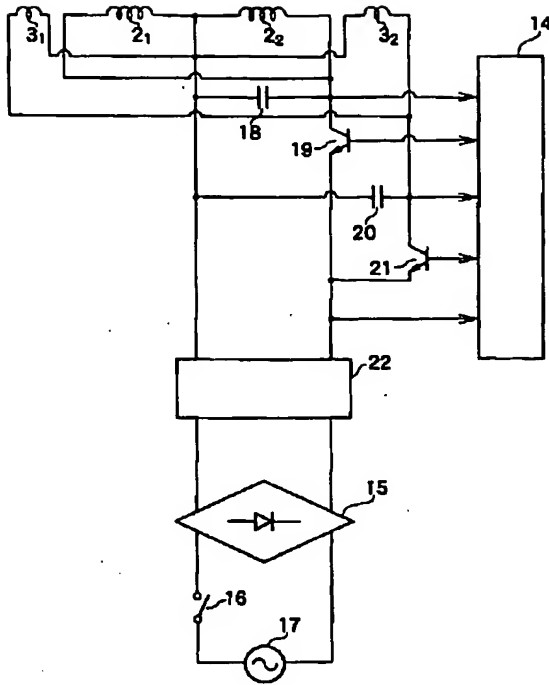
【図18】



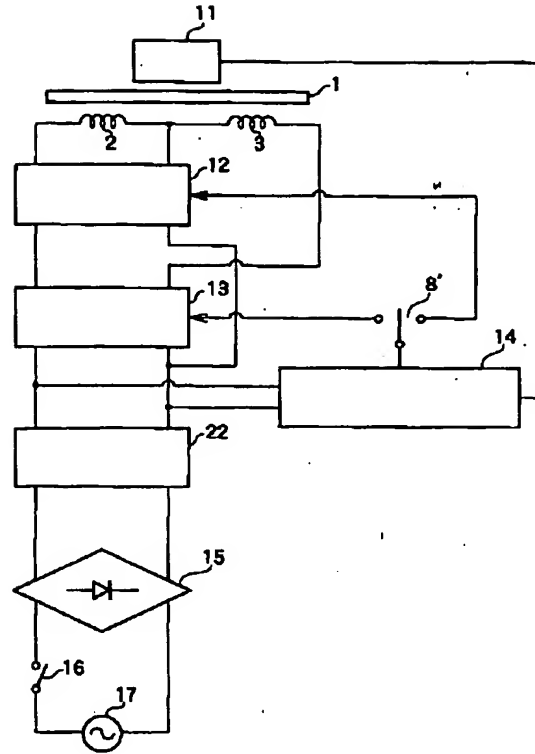
【図22】



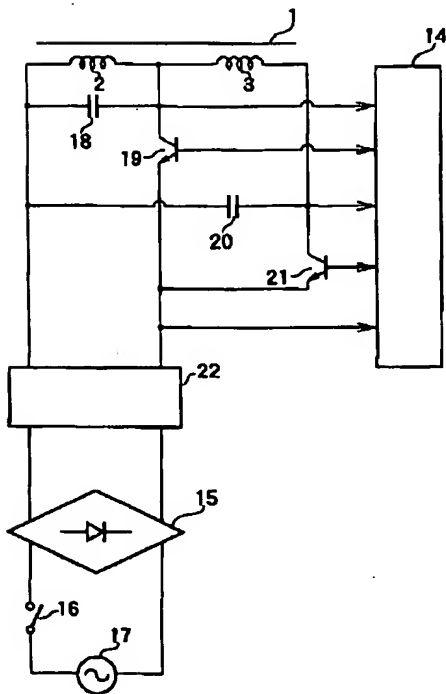
【図11】



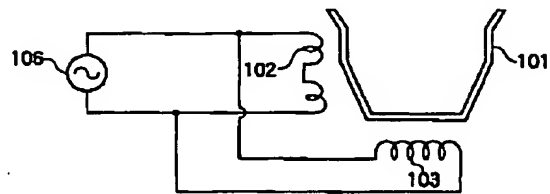
【図14】



【図15】

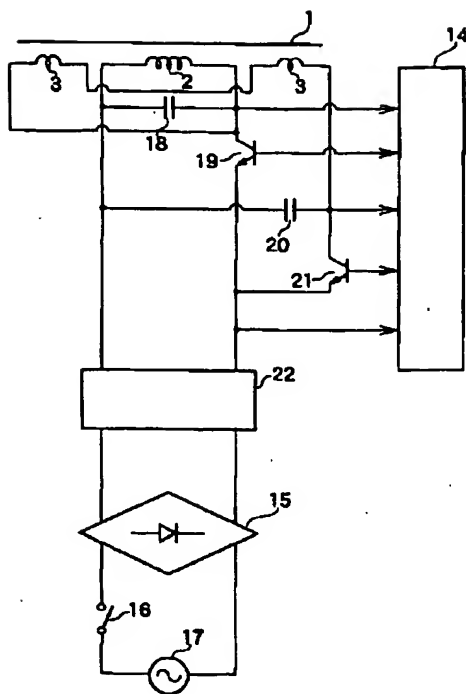


【図23】

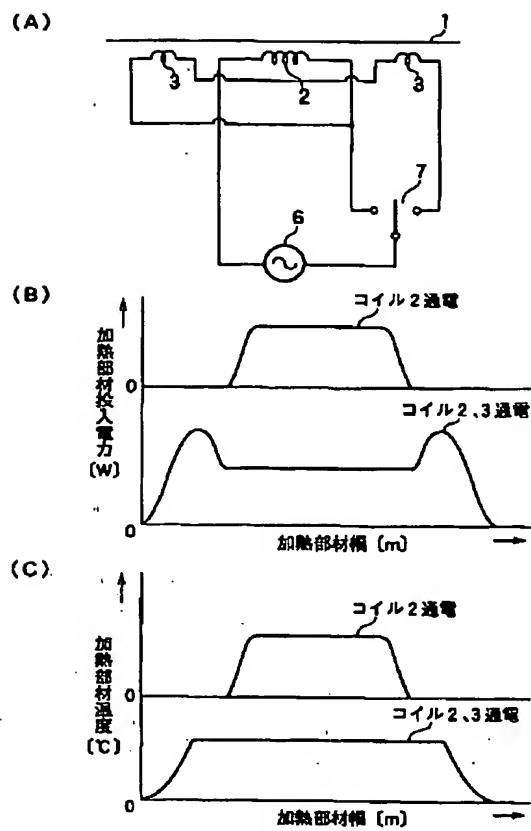




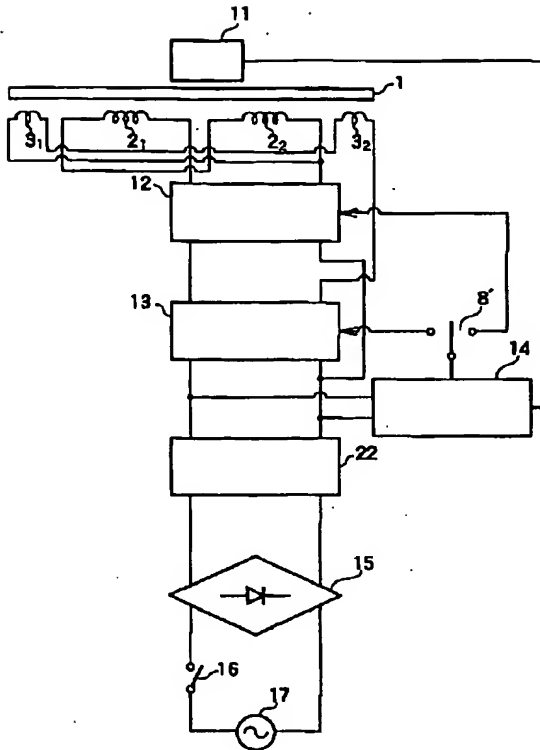
【図16】



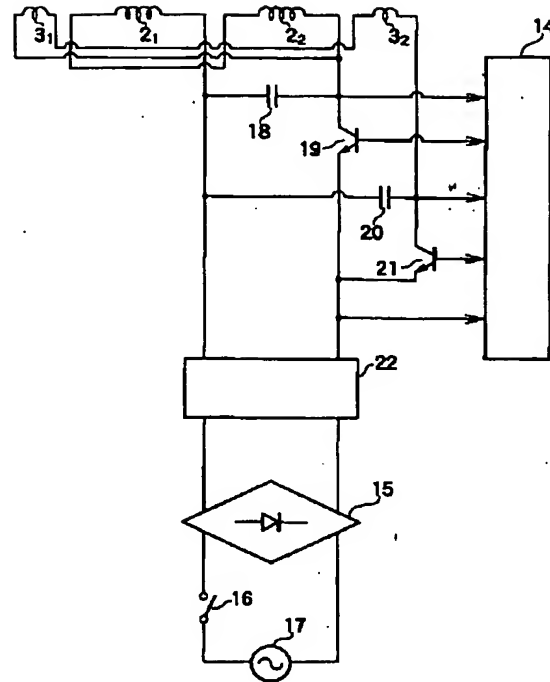
【図17】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 菅原 正栄  
宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3  
- 1

Fターム(参考) 3K059 AA07 AA08 AA15 AB16 AB23  
AC07 AC33 AD03 AD28 AD35  
CD09 CD10 CD18 CD19 CD53